

摘要

產業中的需求提升因而生產、製造、研發等效率需要有所提升，最佳化的方式能有的提升效率。本專題將以實體冰球機的機電系統簡化進行強化學習，並結合類神經網路，測試不同演算法使冰球機對打控制系統最佳化，並嘗試將其算法應用到實體機電系統上。

此專題是運用實體冰球對打機，將其導入 CoppeliaSim 模擬環境並給予對應設置，將其機電系統簡化並運用 Open AI Gym 進行訓練，找到適合此系統的演算法後，再到 CoppeliaSim 模擬環境中進行測試演算法在實際運用上的可行性。並嘗試透過架設伺服器將 CoppeliaSim 影像串流到網頁供使用者觀看或操控。

關鍵字: 類神經網路、強化學習、CoppeliaSim、

OpenAI Gym

Chapter 1

前言

1.1 研究動機

機器學習與各領域結合的應用越來越廣泛，在機電系統採用強化學習是為了讓機電系統的控制達到最佳化。本專題以實體的冰球機 (圖.??) 之機電系統作為訓練模型，將實體機器轉移到虛擬環境 (圖.??) 進行模擬，為了找到適合的演算方式，因此將模型簡化 (圖.??) 後再進行測試各種算法的優劣，透過不斷的訓練來得到一個優化過的對打系統。

1.2 研究目的與方法

本研究分三大部分，第一運用 OpenAI Gym 裡內建編譯的 ATARI 2600 遊戲 Pong-v0，來作為訓練環境，加上強化學習的理論，測試不同演算法以訓練出最佳化的對打系統，第二換為 CoppilaSim 模擬環境並套用訓練程式，成為優化的對打機電系統。第三則是透過架設伺服器與虛擬環境結合。

利用 Gym 的訓練環境來測試不同的算法所得到的訓練結果，比較不同算法、參數間的差異，並找出較適合 Pong game 的算法、參數，循序漸進提高環境的真實程度，來減少一開始就是以實體的方式測試所帶來硬體、程式、時間和金錢等成本。

將 Gym 的訓練環境轉換到 CoppilaSim 模擬環境，利用貼近真實的模擬環境來修正在純程式的架構 (Gym) 與真實環境間的誤差，雖然 CoppilaSim 模擬環境與真實環境仍有些微的落差，兩者相比 CoppilaSim 的環境已非常貼近真實了，拉近了虛擬與現實間的距離，提高了實用性的價值。這部分還有利用 OpenCV 進行影像處理並撰寫輔助對打程式來協助玩家預判球的移動路徑或彈射位置。影像處理除了應用在輔助對打上，最主要是應用在訓練強化學習所需的輸入訓練影像。

再透過架設伺服器與虛擬環境結合：讓虛擬環境的影像透過網伺服器串流影像供使用者遠端進行操控虛擬環境的擊錘進行打球，或是提供多

人進行觀看對打影像。

1.3 未來展望

此專題希望能利用現有完成的機械學習的算法，能發展成虛擬訓練，再將訓練完的機器學習應用到虛擬環境或是實體機電系統，並透過伺服器將影像串流提供玩家網頁介面進行遠端操控，同時提供多人觀看及時的比賽影像，將整個冰球機的控制和使用之間有更完善串聯，機電系統的部分達到最優化控制和虛實整合的應用。

Chapter 2

Literature Review

Chapter 3

設計流程

3.1 研究動機

機器學習與各領域結合的應用越來越廣泛，在機電系統採用強化學習是為了讓機電系統的控制達到最佳化。本專題以實體的冰球機 (圖.??) 之機電系統作為訓練模型，將實體機器轉移到虛擬環境 (圖.??) 進行模擬，為了找到適合的演算方式，因此將模型簡化 (圖.??) 後再進行測試各種算法的優劣，透過不斷的訓練來得到一個優化過的對打系統。

3.2 研究目的與方法

本研究分三大部分，第一運用 OpenAI Gym 裡內建編譯的 ATARI 2600 遊戲 Pong-v0，來作為訓練環境，加上強化學習的理論，測試不同演算法以訓練出最佳化的對打系統，第二換為 CoppilaSim 模擬環境並套用訓練程式，成為優化的對打機電系統。第三則是透過架設伺服器與虛擬環境結合。

利用 Gym 的訓練環境來測試不同的算法所得到的訓練結果，比較不同算法、參數間的差異，並找出較適合 Pong game 的算法、參數，循序漸進提高環境的真實程度，來減少一開始就是以實體的方式測試所帶來硬體、程式、時間和金錢等成本。

將 Gym 的訓練環境轉換到 CoppilaSim 模擬環境，利用貼近真實的模擬環境來修正在純程式的架構 (Gym) 與真實環境間的誤差，雖然 CoppilaSim 模擬環境與真實環境仍有些微的落差，兩者相比 CoppilaSim 的環境已非常貼近真實了，拉近了虛擬與現實間的距離，提高了實用性的價值。這部分還有利用 OpenCV 進行影像處理並撰寫輔助對打程式來協助玩家預判球的移動路徑或彈射位置。影像處理除了應用在輔助對打上，最主要是應用在訓練強化學習所需的輸入訓練影像。

再透過架設伺服器與虛擬環境結合：讓虛擬環境的影像透過網伺服器串流影像供使用者遠端進行操控虛擬環境的擊錘進行打球，或是提供多

人進行觀看對打影像。

3.3 未來展望

此專題希望能利用現有完成的機械學習的算法，能發展成虛擬訓練，再將訓練完的機器學習應用到虛擬環境或是實體機電系統，並透過伺服器將影像串流提供玩家網頁介面進行遠端操控，同時提供多人觀看及時的比賽影像，將整個冰球機的控制和使用者間有更完善串聯，機電系統的部分達到最優化控制和虛實整合的應用。